

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-050792

(43)Date of publication of application : 27.02.1989

(51)Int.Cl.

H02P 7/63

(21)Application number : 62-205908

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.08.1987

(72)Inventor : MOCHIZUKI SHOJI
ISHIGAMI TAKAHIRO

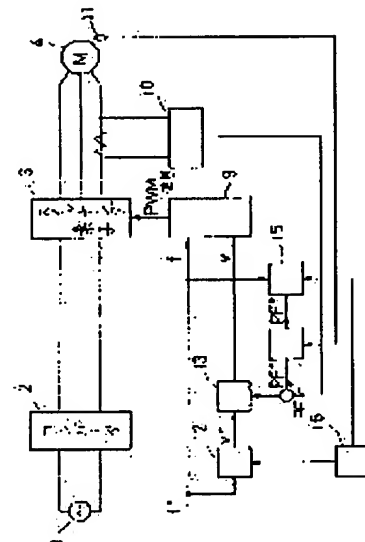
(54) INVERTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a motor to be always driven at the highest efficiency point, by comparing a detection power-factor at the time of driving the motor, with a previously stored optimum power-factor value, and by controlling output voltage.

CONSTITUTION: From a reference voltage setting unit 12, the output of reference voltage V according to desired frequency f is generated, and from a reference power-factor generator 15, the output of a reference power-factor PF' is generated according to the frequency f . In this case, the V/f pattern and optimum power-factor pattern of the output voltage and frequency are stored on memory. Besides, by a temperature correcting device 14, according to the detection value of a temperature detector 11, the reference power-factor PF' is corrected. In the meantime, by a power-factor detector 10, a power-factor PF at the time of driving a motor is detected.

Then, by an output voltage correcting device 13, according to a difference component between the reference power-factor PF' and the detected power-factor PF , the reference voltage V is corrected. By a PWM signal generator 9, according to the set frequency f and voltage V of provided input, a switching element 3 is driven.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-50792

⑫ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月27日

H 02 P 7/63

3 0 2

N-7531-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 インバータ装置

⑮ 特 願 昭62-205908

⑯ 出 願 昭62(1987)8月19日

⑰ 発 明 者 望 月 昌 二 静岡県静岡市小鹿3丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所内

⑱ 発 明 者 石 上 貴 裕 静岡県静岡市小鹿3丁目18番1号 菱電エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

インバータ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 交流電源を直流電源に変換し、その直流を再び交流に変換してモータを駆動するインバータ装置において、モータ駆動時の力率を検出する力率検出器と、ある周波数で効率が最大となる力率を予め記憶するメモリを設け、そのメモリ内に記憶されている力率値と前記検出器により検出された力率値を比較して出力電圧を制御することを特徴とするインバータ装置。

(2) メモリは、任意の周波数に応じて複数の力率値を記憶していることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のインバータ装置。

(3) モータの巻線温度に応じてメモリ内の力率値を補正することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のインバータ装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、空気調和機等に用いられるモータ駆動用のインバータ装置に関するものである。

(従来の技術)

第6図は例えば特開昭62-31393号公報に示された従来のインバータ装置を示すブロック図である。図において、1は商用交流電源、2はその交流を直流に変換するコンバータ、3は変換された直流をスイッチングするスイッチング素子、4は負荷であるモータ、5は直流電流検出用の抵抗、6はその直流電流の平均値を検出する検出器、7は上記直流電流が最小となる出力電圧を検出する最小化電圧検出器、8は制御回路、9はスイッチング素子3にPWM(パルス幅変調)信号を出力するPWM信号発生器である。

次に動作について説明する。商用交流電源1はコンバータ2により直流電力に変換され、この直流電力は更にスイッチング素子3により所望の周波数および電圧の交流電力に変換される。そして、このスイッチング素子3から出力される擬似交流電力によりモータ4が駆動される。この時、

上記出力交流電力の周波数および電圧は制御回路8により設定され、PWM信号発生器9はその設定値に従ってPWM信号を発生し、スイッチング素子3をドライブする。

一方、コンバータ2の直流出力電流を検出するため、コンバータ2の出力端に抵抗5が設けられており、この抵抗5の両端には上述のように直流電流の平均値を検出する検出器6が設けられ、コンバータ2から流れる直流電流の平均値が検出される。この直流電流を検出することにより、コンバータ2の出力直流電力を検出することができる。また、検出器6からの直流電流平均値信号は最小化電圧検出器7に入力され、この最小化電圧検出器7により、出力交流電力の周波数を一定にして電圧を変化した場合に直流電流が最小になる電圧V₁が検出され、その最適な設定電圧でモータ4が駆動される。

すなわち、第7図はモータ4の特性を示したものであり、周波数一定で電圧を変化させた時の効率及び上述の直流電力(直流電流)を示してい

が最大となる力率を予め記憶するメモリを設け、そのメモリ内の力率値と前記検出された力率値を比較して出力電圧を制御するようにしたものである。

(作用)

この発明のインバータ装置においては、メモリ上の最適力率とモータ駆動時の検出力率が比較され、検出力率が低ければ出力電圧が下がり、検出力率が高ければ出力電圧が上がり、検出力率が最適力率に近づくように出力電圧が制御される。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図面について説明する。

第1図はこの発明に係るインバータ装置の概略構成を示すブロック図であり、図において、1は商用交流電源、2はその交流を直流に変換するコンバータ、3はその直流を再び交流に変換するスイッチング素子、4は負荷であるモータ、9はPWM信号発生器、10はモータ駆動時の力率を検出する力率検出器、11はモータ4の巻線温度

を。同一周波数において電圧を変化させ、モータ効率の最高点を検出し、その電圧V₁でモータ4を運転するようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のインバータ装置は以上のように構成されているので、最高効率点を検出するために負荷とは無関係に出力電圧を変化させなければならず、制御が複雑で無駄な動作が必要となり、応答もおそく、またコンバータの直流電力によってモータ出力も変化するので、第7図のように直流電力の最小値がモータ効率最高点と異なることがあり、実際の効率最高点の検出が困難であるという問題点があった。

この発明は、上記のような問題点を解消する為になされたもので、簡単な制御で無駄な動作がなく、常に最高効率点でモータを運転できるインバータ装置を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明のインバータ装置は、モータ駆動時の力率を検出する力率検出器と、ある周波数で効率

を検出する温度検出器、12は基準電圧設定器、13は出力電圧補正器、14は温度補正器、15は基準力率発生器、16は任意の周波数で効率が最大となる力率を予め記憶しているメモリである。

次に動作について説明する。

先ず第2図の特性図を用いて動作原理について説明する。

第2図はモータ(誘導電動機)のすべりに対する効率、力率の関係を示す特性図である。よく知られているように、すべりが小さい領域ではモータは誘導性負荷となり力率は低下し効率も低下する。逆にすべりの大きい状態ではモータは抵抗性負荷となり力率は上がり効率も下がる。すなわち、あるすべりの点で効率は最大となり、その点に対しすべりが小さくなくても大きくなっても効率は低下する。また、このすべり点に対して力率値は一時的に定まり、その点に対しすべりが小さくなれば力率は低下し、すべりが大きくなれば力率は増加する。従って、最高効率になる力率(最

過力率)へ運転力率を近づけることにより、簡単に最高効率点での運転が可能となる。その際、最適力率と検出力率の大小関係だけで電圧を変更できるため、従来のように電圧をある範囲で上下させて最適点を検出するような無駄な動作が不要となる。また、第2図に示すようにすべりに対する効率、力率は周波数特性をもっている。このため、任意の周波数に応じて複数の力率値が記憶されている。

以上の原理に基づいて、本実施例の動作を説明する。

第1図の回路において、基準電圧設定器12は所望の周波数 f に対応した基準電圧 v を出力し、基準力率発生器15はその周波数 f に対応した基準力率 P_F を出力する。この時、第3図に示すような出力電圧と周波数の V/F パターン及び最適力率パターンがメモリ上に記憶されている。また、温度補正器14は温度検出器11の検出値により上記基準力率 P_F を補正する。

一方、力率検出器10は任意の1相の電圧波

下を防ぎ、ストール電界を高くし、負荷の小さい時は電圧を下げて効率の低下を防ぎ、騒音を低下させている。

また上記実施例では、力率値で制御を行なっているが、力率位相角で行なっても同じであり、同等の効果が得られるのは言うまでもない。

第5図は上述の動作を示すフローチャートである。まず、ステップ101で実際の力率を検出し、同時にステップ102でその時の周波数での最適力率基準値をメモリからサーチして設定する。次に、ステップ103でこの設定された基準値をモータの巻線温度に応じて補正し、ステップ104でその補正された基準値と上記検出値を比較する。そして、その比較結果により電圧パラメータを下げたり(ステップ105)、上げたり(ステップ106)、また両者の差分が0であればそのパラメータで出力電圧を制御する(ステップ107)。

このように、周波数に応じた最適力率をメモリ上に有し、検出力率との差分によって電圧を制御

形、電流波形よりモータ駆動時の力率 P_F を検出する。そして、基準力率 P_F と検出力率 P_F を比較してその差分を出力電圧補正器13へ入力し、出力電圧補正器13はその入力により上記基準電圧 v を補正してPWM信号発生器9へ出力する。

PWM信号発生器9は、上記入力された設定周波数 f と電圧 v に応じたPWM信号を発生し、スイッチング素子3を駆動する。そして、所望の周波数及び最適電圧の交流出力をモータ4に与える。

第4図は負荷トルク特性を示す図で、負荷トルクを変化させた時の電圧一定制御の例と、本実施例を応用した例を示している。電圧一定制御ではある1点においては本実施例と同等であるが負荷トルクが大きくなるとすべりが増加し効率が低下する。他方、負荷トルクが小さくなると逆にすべりが小さくなり効率が低下する。これに対し本実施例では結果的に負荷に応じて電圧を変化させるため、負荷が大きい時は電圧を高くして効率の低

することにより、周波数にかかわらず負荷に応じた電圧でモータが運転可能となり、かつ電圧補正パラメータを用いることにより安定性の高い制御が行なえ、ストール限界が高く、高効率、低騒音のシステムが得られる。特に空気調和機等で騒音が問題になるのは周囲が静かになる夜間が多く、この時外気温が低く負荷が軽くなるため、電圧を下げる結果となり、大幅な低騒音化が実現できる。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、モータ駆動時の検出力率と予め記憶されている最適力率値とを比較して出力電圧を制御するようにしたため、簡単な制御で無駄な動作もなく、常に最高の効率点でモータを駆動することができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示すブロック図、第2図はモータのすべりと効率及び力率の関係を示す特性図、第3図はメモリに記憶されてい

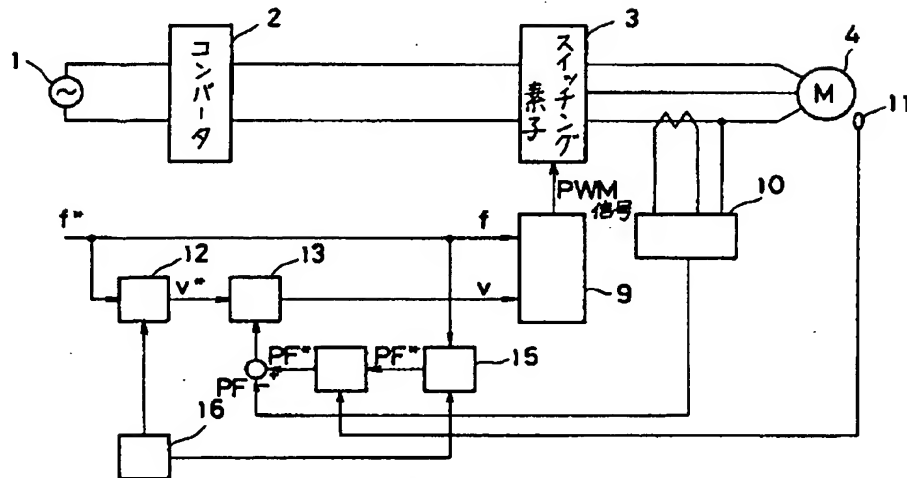
る基準力率と基準電圧のパターン図、第4図は
 モータのトルクと効率及び電圧の関係を示す特性
 図、第5図は第1図の回路動作を示すフロー
 チャート、第6図は従来例を示すブロック図、
 第7図はモータの電圧に対する効率及びコンバー
 タの直流電力(電流)の関係を示す特性図であ
 る。

代理人 大 岩 増 雄

- 1 --- 商用交流電源
- 2 --- コンバータ
- 3 --- スイッチング素子
- 4 --- モータ
- 9 --- PWM信号発生器
- 10 --- 力率検出器
- 11 --- 温度検出器
- 12 --- 基準電圧設定器
- 13 --- 出力電圧補正器
- 14 --- 温度補正器
- 15 --- 基準力率発生器
- 16 --- メモリ

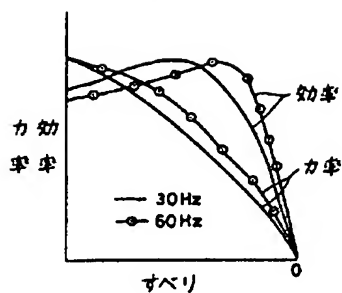
なお、図中同一符号は同一または相当部分を示

第 1 図

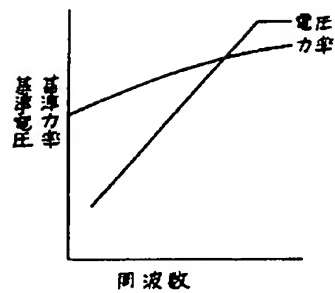


- 1 : 商用交流電源
- 4 : モータ
- 10 : 力率検出器
- 11 : 温度検出器
- 16 : メモリ

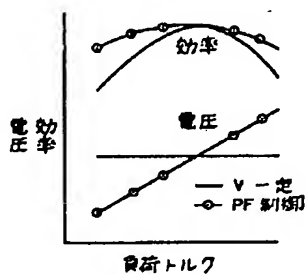
第 2 図



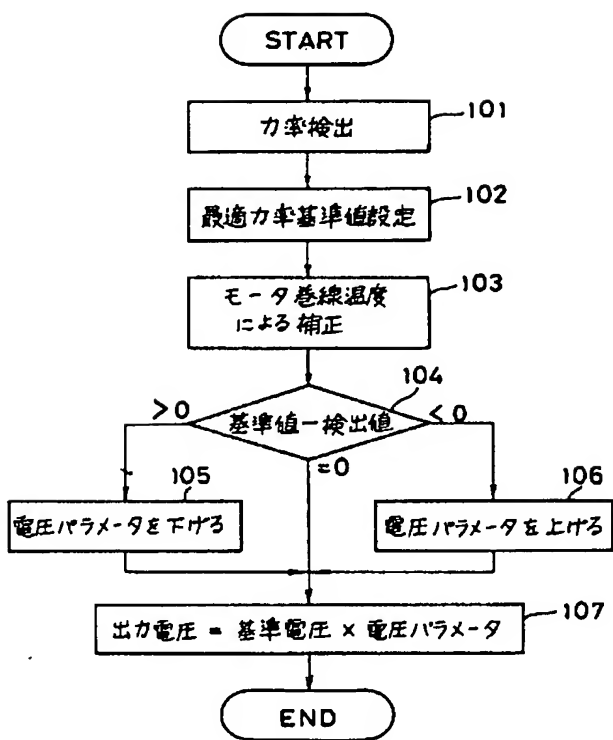
第 3 図



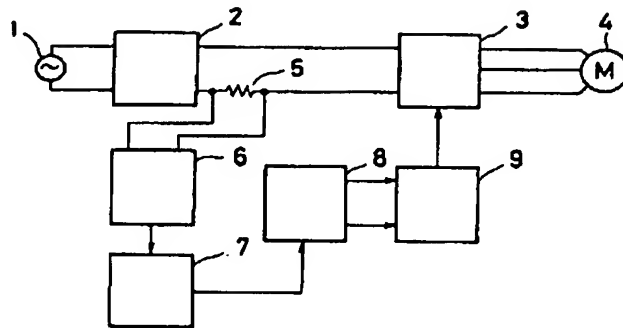
第 4 図



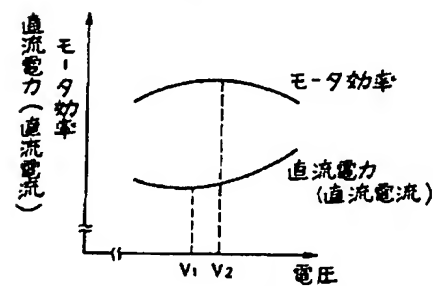
第 5 図



第 6 図



第 7 図



手続補正書(自発)

昭和 年 月 日
63 2 22

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 62-205980号
2. 発明の名称 インバータ装置

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第9頁第1行の「ストール電界」を
『ストール限界』と訂正する。

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375)弁理士 大 岩 増 雄
(連絡先03(213)3421特許部)



平成 4. 3. 19 発行

手続補正書 (自発)

平成 3 年 11 月 22 日

特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

昭和 62 年特許願第 205908 号 (特開平
1-50792 号, 平成 1 年 2 月 27 日
発行 公開特許公報 1-508 号掲載) につ
いては特許法第 17 条の 2 の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 7 (4)

Int. Cl.	識別 記号	庁内整理番号
H02P 7/63	302	N-7531-5H

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 62-205908 号

2. 発明の名称 インバータ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

名 称 (601) 三菱電機株式会社

代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

三菱電機株式会社内

氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄

(連絡先 03 (3213) 3421 特許部)



5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明
の各欄

6. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。

(2) 明細書の第 4 頁第 20 行の「ある周波数で
効率」を『任意の周波数毎に効率』と訂正する。

(3) 同第 5 頁第 1 行の「力率」を『力率値』と
訂正する。

(4) 同第 7 頁第 8 行の「周波数に応じて複数の
力率値」を『周波数毎に最適力率値』と訂正す
る。

7. 添付書類の目録

(1) 補正後の特許請求の範囲を記載した書面
1 通

特許請求の範囲

(1) 交流電源を直流電源に変換し、その直流を
再び交流に変換してモータを駆動するインバータ
装置において、モータ駆動時の力率を検出する力
率検出器と、任意の周波数毎に効率が最大となる
力率値を予め記憶するメモリを設け、そのメモリ
内に記憶されている力率値と前記検出器により検
出された力率値を比較して出力電圧を制御するこ
とを特徴とするインバータ装置。